

# SME0211 - Otimização Linear

## Segundo semestre de 2016

**Professora:** Marina Andretta (andretta@icmc.usp.br)

**Estagiário PAE:** Valdemar Abrão Pedro Anastácio Devesse (valdemar.abrao@usp.br)

### Lista de exercícios 1

Os exercícios foram retirados do livro Pesquisa Operacional, de Arenales *et al*, e Linear Programming and Network Flows, de Bazaraa *et al*.

1. Uma fundição tem de produzir 10 toneladas de um tipo de liga metálica e, para isso, tem disponível: lingotes de ferro, grafite e sucata. Dois componentes são relevantes para a liga: carbono e silício. A Tabela 1 fornece a fração desses elementos nos ingredientes disponíveis, seus custos unitários, suas disponibilidades em estoque, bem como a composição da liga (isto é, porcentagens mínimas e máximas de cada componente na liga).

Tabela 1: Composição dos ingredientes

<i>Composição (%)</i>	<i>Ingredientes</i>			<i>Liga</i>	
	<i>Lingotes</i>	<i>Grafite</i>	<i>Sucata</i>	<i>Composição mínima</i>	<i>Composição máxima</i>
Carbono	0.005	0.90	0.09	0.00	0.0095
Silício	0.140	-	0.27	0.19	0.2000
Custos (R\$/ton)	90	180	25		
Estoque (ton)	5	5	12		

Escreva um modelo de otimização linear para determinar as quantidades dos ingredientes para compor a liga metálica, de modo que as especificações técnicas sejam satisfeitas e o custo seja mínimo.

2. Suponha agora que duas ligas metálicas devem ser preparadas e os mesmos ingredientes são utilizados em ambas. A liga especificada no Exercício 1 é referida como liga 1 e devem ser produzidas  $Q_1 = 10$  toneladas desta liga. Da outra liga, referida como liga 2, devem ser produzidas  $Q_2 = 6$  toneladas e sua composição é dada na Tabela 2.

Tabela 2: Composição da liga 2

<i>Composição (%)</i>	<i>Liga 2</i>	
	<i>Composição mínima</i>	<i>Composição máxima</i>
Carbono	0.00	0.010
Silício	0.12	0.140

Escreva um modelo de otimização linear para a produção das duas ligas.

**3.** Fred tem R\$5000 a investir durante os próximos cinco anos. No início de cada ano, ele pode investir seu dinheiro em depósitos a prazo de um ou dois anos. O banco paga juros de 4% ao investimento de depósito a prazo de um ano e juros de 9% (do total) ao de dois anos. Ademais, a West World Limited irá oferecer títulos de três anos a partir do início do segundo ano. Estes títulos retornarão 15% do total. Escreva um modelo de otimização linear para mostrar como o Fred pode maximizar o total em caixa ao final de cinco anos, se ele reinvestir o dinheiro disponível todo o ano.